

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-75226

(P 2 0 0 0 - 7 5 2 2 6 A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G02B 26/10

識別記号

F I

G02B 26/10

テーマコード (参考)

B 2H045

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全11頁)

(21)出願番号 特願平10-241600

(22)出願日 平成10年8月27日(1998.8.27)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 林 善紀

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

(72)発明者 川村 篤

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

(74)代理人 100067873

弁理士 樺山 亨 (外1名)

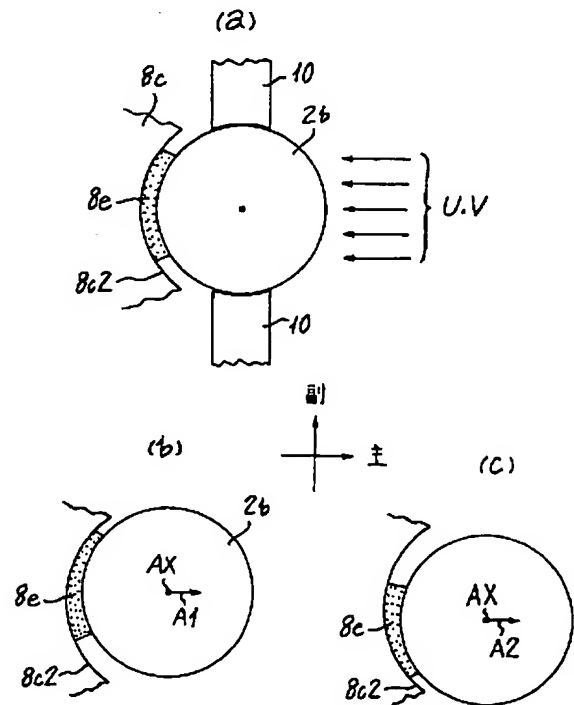
最終頁に続く

(54)【発明の名称】マルチビーム走査装置およびその光源装置

(57)【要約】

【課題】マルチビーム走査装置において、温・湿度等の環境変化による走査線ピッチの変動を有効に軽減する。

【解決手段】ホルダにおける断面形状が弧状の保持部8c2に、カップリングレンズ2bが接着剤8eにより固定され、ホルダに保持されるカップリングレンズ2bの周面部の、接着剤塗布領域が、周面部の全周の1/2未満である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、上記被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置において、

複数の光源と、これら光源の個々に対応する複数のカップリングレンズと、光源とカップリングレンズの対を 1 対以上保持する 1 以上のホルダとを有し、各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するように、上記ホルダに保持された光源とカップリングレンズの位置関係を設定する光源装置であって、上記ホルダの保持部に、各カップリングレンズが接着剤により固定されるものであり、

上記ホルダに保持されるカップリングレンズの周面部の、接着剤塗布領域が、上記周面部の全周の  $1/2$  未満であることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の光源装置において、カップリングレンズの周面部に塗布された接着剤の層を、主走査方向に射影した長さを  $L_1$ 、副走査方向に射影した長さを  $L_2$  とするとき、これらが、

$L_2 > L_1$

の大小関係を満足することを特徴とする光源装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の光源装置において、

少なくとも 2 つの光源と、これら光源のそれぞれに対応するカップリングレンズとが、共通のホルダに保持されたことを特徴とする光源装置。

【請求項 4】請求項 3 記載の光源装置において、2 つのカップリングレンズが、ホルダに形成された同一の突起部に取り付けられたことを特徴とする光源装置。

【請求項 5】請求項 3 記載の光源装置において、2 つのカップリングレンズが、ホルダに形成された異なる突起部に取り付けられており、各カップリングレンズが各突起部に対して同じ側に取り付けられたことを特徴とする光源装置。

【請求項 6】請求項 1 ～ 5 の任意の 1 に記載の光源装置において、

少なくとも 2 つのカップリングレンズをホルダに固定するための接着剤の層の副走査方向の中心が、上記 2 つのカップリングレンズの光軸を含む平面の近傍に位置することを特徴とする光源装置。

【請求項 7】請求項 1 ～ 5 の任意の 1 に記載の光源装置において、

少なくとも 2 つのカップリングレンズをホルダに固定するための接着剤の層の断面形状がほぼ同一で、副走査方

向について接着剤の層の位置が略同じであることを特徴とする光源装置。

【請求項 8】請求項 3 ～ 7 の任意の 1 に記載の光源装置において、

共通のホルダにおける各保持部はシリンダ面であり、その曲率半径が略同一であることを特徴とする光源装置。

【請求項 9】複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、上記被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置において、

複数の光源と、これら光源の個々に対応する複数のカップリングレンズと、光源とカップリングレンズの対を 1 対以上保持する 1 以上のホルダとを有し、

各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するように、上記ホルダに保持された光源とカップリングレンズの位置関係を設定する光源装置であって、上記ホルダの保持部に、各カップリングレンズが接着剤により固定されるものであり、

上記ホルダの保持部が、主走査方向に開き角を有することを特徴とする光源装置。

【請求項 10】複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、上記被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置において、

複数の光源と、これら光源の個々に対応する複数のカップリングレンズと、光源とカップリングレンズの対を 1 対以上保持する 1 以上のホルダとを有し、

各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するように、上記ホルダに保持された光源とカップリングレンズの位置関係を設定する光源装置であって、上記ホルダの保持部に、各カップリングレンズが接着剤により固定されるものであり、

ホルダの保持部が、断面形状弧状であり、この保持部の曲率中心線が、上記ホルダに保持された光源の発光部位置と、少なくとも主走査方向にずれていることを特徴とする光源装置。

【請求項 11】請求項 1 ～ 10 の任意の 1 に記載の光源装置において、

各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近

接し、偏向器の偏向反射面近傍において、主走査方向において交わることを特徴とする光源装置。

【請求項 12】請求項 1～11 の任意の 1 に記載の光源装置において、

各カップリングレンズをホルダに接着固定する接着剤が、紫外線硬化樹脂であることを特徴とする光源装置。

【請求項 13】請求項 1～12 の任意の 1 に記載の光源装置において、

1 つのホルダが、光源とこれに対応するカップリングレンズとの対を複数対保持し、上記ホルダが、少なくとも副走査方向に略直交し、主走査方向と平行でない回転軸のまわりに回転可能であり、上記ホルダの回転調整機構を有することを特徴とする光源装置。

【請求項 14】請求項 13 記載の光源装置において、ホルダを所定の回転軸の回りに回転可能に保持するホルダ保持部材と、上記ホルダに一端を係止され、他端を上記ホルダ保持部材に当接するように設けられ、撓むことにより、上記ホルダに上記回転軸の回りの所定方向の回転モーメントを作用させるバネ部材と、該バネ部材による回転モーメントによる上記ホルダの回転を阻止するとともに上記ホルダの回転態位を調整する調整機構とを有することを特徴とする光源装置。

【請求項 15】請求項 14 記載の光源装置において、ホルダの回転態位を調整後、調整機構によりホルダの態位を固定することを特徴とする光源装置。

【請求項 16】請求項 14 記載の光源装置において、ホルダの回転態位を、調整機構により、画素密度に応じて切り替えることを特徴とする光源装置。

【請求項 17】複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、上記被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置であって、光源装置として請求項 1～16 の任意の 1 に記載の光源装置を用いることを特徴とするマルチビーム走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、マルチビーム走査装置およびその光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光走査装置は、LBP、デジタル複写機、PPF等に関連して広く知られている。近年、光走査装置には、ますます高速化が要求されてきている。従来から知られた 1 ビーム走査で走査の高速化を実現しようとする、偏向器の回転を高速化する必要がある。高速回転可能な偏向器はそれ自体のコストが高く、また、高速回転に伴う風切り音等の騒音を低減する防音手段が

必要になるため、光走査装置の大幅なコスト高を招く。光偏向器の回転を高速化することなく走査速度を高め得る走査方式として、複数光束の同時偏向により、複数走査線を同時走査するマルチビーム走査方式が実用化されつつある。マルチビーム走査装置では、装置の低コスト性やコンパクト性に鑑み、光源から被走査面に至る光路上に配備される光学系を「複数光束に対して、できるかぎり共通化する」ことが望ましい。このように、光学系を複数光束に共通化する場合、複数の光源から放射された各光束の光路を、互いに近接したものにするために

「ビーム合成」を行う必要がある。ビーム合成を行う光源装置として、従来、 $\lambda/2$  板と偏光合成素子を用いて 2 光束を合成するものが知られている。即ち、2 つの光源から放射される光束の偏光方向を互いに平行にしておき、一方の光束の偏光面を、 $\lambda/2$  板で 90 度旋回させ、2 光束の偏光方向を互いに直交させる。このように偏光面が互いに直交する 2 光束を偏光合成素子に入射させ、一方の光束が同素子を透過し、他方の光束が上記素子に反射されることを利用してビーム合成を行う。このようなビーム合成において必要とされる「 $\lambda/2$  板や偏光光学素子」は高価であるので、光源装置のコスト高を招来する。また、 $\lambda/2$  板や偏光光学素子は高精度に配置する必要があり、光源装置への組付けが面倒となって光源装置の組立ての効率を高めるのが難しい。

【0003】 $\lambda/2$  板や偏光光学素子のような高価な光学素子を用いずにビーム合成を行う方法として、図 10 (a) に示す如き方法が意図されている。光源としての半導体レーザ 1a、1b から放射された発散性の光束は、各光源に対応して設けられたカップリングレンズ 2a、2b によりカップリングされ、それぞれ「以下の光学系に適応する光束形態」に変換され、アパーチャ 3 によりビーム整形されたのち、各光束に共通したシリンダレンズ 4 により、副走査方向（本来、被走査面上において定義される方向であるが、光源から被走査面に至る光路上において副走査方向に対応する方向も副走査方向と称し、同様に光源から被走査面に至る光路上で主走査方向に対応する方向も主走査方向と称する）に集束され、偏向器 5 の偏向反射面 5A の近傍に、主走査方向に長い線像として結像する。これら 2 つの線像は互いに副走査方向（図 10 (a) で図面に直交する方向）に分離している。カップリングレンズ 2a、2b によりカップリングされた各光束の主光線は、図示のように、主走査方向（図面に平行な面内にある）において、偏向反射面側に向かって次第に近接し、偏向反射面 5A の近傍で、主走査方向において互いに交わる。カップリングされた各光束を副走査方向から見て、各光束が、交差部側から光源側に向かってなす角を光束間の「開き角」呼ぶ。偏向反射面 5A による各反射光束は、偏向器 5 の等速回転に伴い、各々等角速度的に偏向し、走査結像光学系 6（レンズ系を例示しているが、凹面鏡等で構成すること

も可能である)により、被走査面7上に光スポットとして集光する。同様の構成は、特開平9-145024号公報にも開示されている。ところで、複数光束について良好な光学特性を実現するには、複数光束の「開き角」をできるだけ小さくする必要がある。この目的のためには、カップリングレンズをホルダに直接、可調整に接着するのが良い。カップリングレンズをホルダに直接接着するようにすると、カップリングレンズのレンズセルが不要となるため、複数のカップリング間を近接させることができる。また、接着の際にカップリングレンズの接着位置を調整することにより、被走査面上の光スポットの副走査方向の分離量、即ち走査線ピッチを調整することができるため、光源に対する位置調整機構が不要となり、光源相互の間隔も小さくできる。特開平9-146024号公報記載の光源装置では、光源の位置調整を行っているが、光源の位置調整は、駆動回路等を装荷した基板ごとに行わねばならず、調整が大がかりになる。2つの光スポットは、副走査方向に互いに分離しており、被走査面7の2走査線を同時走査する。被走査面7は、実体的には光導電性の感光体の表面である。

【0004】図10(a)に示す如きビーム合成は、光源の数が3以上でも容易に適用可能である。以下では説明の具体性のため、光源数が2の場合を例として説明する。図10(a)の如きビーム合成において、光源である半導体レーザ1a、1bと、カップリングレンズ2a、2bとを保持するホルダとして、図10(b)に示す如きものが考えられている。なお、この例においてホルダ8はアパーチャ3をも保持しているが、アパーチャ3の保持は別の手段によってもよい。図10(c)は、ホルダ8を正面側(カップリングされた光束が射出する側)から見た状態を示している。図10(b)、(c)を参照すると、ホルダ8は基部8Aが略長方形形状で、その中央部に円筒状部分8Bが突設されている。そして、円筒状部分8Bから、突起部8Cが突出している。円筒状部分8Bには、光源としての半導体レーザ1a、1bを圧入固定する孔1a1、1b1が穿設されている。半導体レーザ1a、1bは、基板9に(図示されない)駆動回路と共に設けられ、ホルダ8の基部8Aの裏面側から、孔1a1、1b1に圧入されて固定される。そして、基部8Aは基板9に固定・一体化される。図10(c)に示すように、突起部8Cの、孔1a1、1b1に連なる部分はシリンダ面8c1、8c2となっている。これらシリンダ面のそれぞれのシリンダ軸は「偏向器側に向かって次第に狭まる」ようになっている。即ち、シリンダ面相互は「開き角」を有する。カップリングレンズ2a、2bは、それぞれ半導体レーザ1a、1bに対し、光軸方向および光軸直交方向に位置調整されて、シリンダ面8c1、8c2に接着剤を用いて固定される。このとき接着剤は、各カップリングレンズの「光軸直交方向の位置調整」を行う機能も持つ。な

お、このように、接着剤によりカップリングレンズの位置調整と固定とを行う技術は、シングルビームの光走査装置に関連して、特開平8-72300等により知られている。

【0005】図10(d)は、シリンダ面8c2に、カップリングレンズ2bを適正に固定した状態を示している。接着剤8eは、カップリングレンズ2bの周面部(所謂「コバ面」)に塗布されるが、その塗布領域は「レンズ周面部の略半周」にわたっている。図10

(d)において、符号AXは、カップリングレンズ2bの光軸を示し、符号qは、半導体レーザ1bの「発光部」の位置を示している。被走査面上で「光スポットを互いに副走査方向に分離する」ために、光軸AXと発光部qとは、互いに副走査方向(図の上下方向)に分離される(半導体レーザ1とカップリングレンズ2aとの関係では「ずれの方向」を逆にする)。ホルダ8における孔1b1は、半導体レーザ1bの「発光部の位置が適正」であれば、半導体レーザ2bを孔1b1に圧入固定した状態において、発光部qの位置が適正な位置になるように穿設されており、このような場合には、図10(d)のようにカップリングレンズ2bをシリンダ面1b1に適正に保持させれば、光軸AXと発光部qの位置関係が設計通りになる。半導体レーザ1aとカップリングレンズ2aの取付けも同様である。実際には、光源としての半導体レーザの発光部位置は、個々の半導体レーザごとにバラツキがある。図10(e)は、半導体レーザ1bの発光部qの位置が本来の設計位置からずれており、発光部qの位置に相対的に、カップリングレンズ2bの光軸AXの位置を調整した状態を示している。図10(d)に示す、カップリングレンズ2bの「適正な取付け状態」に比べると、カップリングレンズ2bの位置が、若干図の上方へずれている。このとき、カップリングレンズ2bの、シリンダ面8c2に対する位置関係の調整は、接着剤8eにより行われている。即ち、図10(e)のような取付け態位を実現するために、接着剤8eの厚さは、図10(e)において、図の上側から「反時計回りに」図の下側へ向かって漸次厚くなっている。このように、接着剤8eの厚さにより、カップリングレンズの光軸AXと発光部qとの位置関係を調整できるが、このようにして固定されたカップリングレンズには以下の如き問題がある。

【0006】即ち、接着剤8eは、樹脂を主成分とするもので、環境の温・湿度が変化すると体積変化を生じる。図10(f)は、(e)のようにカップリングレンズ2bを取り付けた状態(破線で示す)で、温・湿度が高くなり、接着剤8eが体積変化を生じ、カップリングレンズ2bが変位した状態(実線)を示している。半導体レーザ1bは孔1b1に圧入されているから、温・湿度が変化しても発光部qの位置は変化しない。これに対し、カップリングレンズ2bは接着剤8eによりホルダ

8に固定されているから、接着剤8eに体積変化を生じれば変位してしまう。このとき、接着剤8eの厚さが図8(e)のように不均一であるため、接着剤の体積変化量は接着剤の厚さに比例する。このため、カップリングレンズ2bの光軸の変位は、光軸AXが光軸AX'に変位するように生じ、光軸AX'と発光部qとの副走査方向のずれ量： $\Delta$ は、光軸AXと発光部qとの適正なずれ量： $\delta$ よりも大きくなってしまふ。光源と被走査面との間にある結像光学系（カップリングレンズ、シリンダレンズ、走査結像光学系）の合成の横倍率を $\beta s$ とすると、カップリングレンズの上記変位に伴い、光スポット位置は副走査方向に「 $\beta s (\Delta - \delta)$ 」倍に拡大されてしまふ。このようなことがあると、被走査面上における2つの光スポットの副走査方向の分離量が変化するため、マルチビーム走査における走査線ピッチに変動を来し、記録画像に悪影響がでる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、マルチビーム走査装置において、上記の如き原因による走査線ピッチの変動を有効に軽減することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の光源装置は「複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置」に用いられる光源装置である。請求項1記載の光源装置は、複数の光源と、複数のカップリングレンズと、1以上のホルダを有する。「複数の光源」は、それぞれが発散光束を放射する。「複数のカップリングレンズ」の各カップリングレンズは光源の各々と対応して、対応する光源からの光束をカップリングする。カップリング作用は、カップリングされた光束が、平行光束となるようにしてもよいし、弱い発散性もしくは弱い集束性の光束となるようにしてもよい。光源とカップリングレンズとの対応関係は、1対1の対応関係でもよいし、1つの光源に複数のカップリングレンズが対応するようにしてもよい。「ホルダ」は、光源と（この光源に対応する）カップリングレンズの対を、1対以上保持する。上記のように、1つの光源に2以上のカップリングレンズとが対応する場合には、カップリングレンズと対をなす光源は、2以上の対において共通することになる。ホルダに保持された光源とカップリングレンズの位置関係は、各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するように定められる。即ち、カップリングされた光束の主光線は、主走査方向において前述の

「開き角」を形成する。ホルダは「保持部」を有し、この保持部に、各カップリングレンズが接着剤により固定される。保持部の断面形状は、弧状であってもよいし、それに類似した形状でもよい。このとき、ホルダに保持されるカップリングレンズの周面部の、接着剤塗布領域は「レンズ周面部の全周の1/2未満」である。

【0009】請求項1記載の光源装置において、カップリングレンズ周面部に塗布された接着剤の層を、主走査方向に射影した長さを $L_1$ 、副走査方向に射影した長さを $L_2$ とすると、これらの大小関係を「 $L_2 > L_1$ 」とするのが好ましい（請求項2）。また、請求項1または2記載の光源装置において、少なくとも2つの光源と、これら光源のそれぞれに対応するカップリングレンズとを、共通のホルダに保持することができ（請求項3）、この場合、2つのカップリングレンズを「ホルダに形成された同一の突起部」に取り付けることもできるし（請求項4）、2つのカップリングレンズを、同一のホルダに形成された「互いに異なる突起部に、各カップリングレンズが各突起部に対して同じ側になる」ように取り付けることもできる（請求項5）。上記請求項1～5の任意の1に記載の光源装置においては、少なくとも2つのカップリングレンズをホルダに固定するための接着剤の層の、副走査方向の中心が「2つのカップリングレンズの光軸を含む平面の近傍」に位置するようにすることができ（請求項6）、あるいは、少なくとも2つのカップリングレンズをホルダに固定するための接着剤の層の断面形状を略同一とし、副走査方向について接着剤の層の位置を略同じにすることができる（請求項7）。上記請求項3～7の任意の1に記載の光源装置において、共通のホルダにおいて各保持部をシリンダ面とし、その曲率半径を略同一とすることができる（請求項8）。また、ホルダの、2以上のカップリングレンズを保持する保持部の接着面が互いに、主走査方向に「開き角（接着面同志が、カップリングレンズ側から光源側へむかって主走査方向に開くようになす角）」をなすようにすることができ（請求項9）。あるいはまた、ホルダの保持部の断面形状が弧状である場合、この断面形状弧状の保持部の曲率中心線を、ホルダに保持された光源の発光部位置とずらすことができる（請求項10）。この「ずれ」は、少なくとも主走査方向において行われる。この場合、カップリングレンズの光軸を互いに平行に設定することもできる。この場合、ホルダを回転調整することにより、光スポットの副走査方向の間隔を調整・設定でき、その場合、上記「少なくとも主走査方向」における主走査方向は、回転調整を行う以前の状態における主走査方向である。上記請求項1～10の任意の1に記載の光源装置において、各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接し、偏向器の偏向反射面近傍において、主走査方向において交わるようにできる

(請求項11)。上記請求項1～11の任意の1に記載の光源装置において、各カップリングレンズをホルダに接着固定するための接着剤を「紫外線硬化樹脂」とすることができる(請求項12)。

【0010】また、請求項1～12の任意の1に記載の光源装置において、1つのホルダが光源とこれに対応するカップリングレンズとの対を複数対保持し、ホルダを「少なくとも副走査方向に略直交し、主走査方向と平行でない回転軸」のまわりに回転可能とし、ホルダの回転調整機構を有するように構成できる(請求項13)。この場合、ホルダを所定の回転軸の回りに回転可能に保持するホルダ保持部材と、ホルダに一端を係止され、他端をホルダ保持部材に当接するように設けられ、撓むことにより、ホルダに上記回転軸の回りの所定方向の回転モーメントを作用させるバネ部材と、バネ部材による回転モーメントによるホルダの回転を阻止するとともにホルダの回転態位を調整する調整機構とを有することができる(請求項14)。この場合、ホルダの回転態位を調整後、調整機構によりホルダの態位を固定することもできるし(請求項15)、ホルダの回転態位を、調整機構により、画素密度に応じて切り替える様にすることもできる(請求項16)。この発明のマルチビーム走査装置は「複数光源から放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズによりカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面を有する偏向器により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系により被走査面上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置」であって、光源装置として請求項1～16の任意の1に記載の光源装置を用いることを特徴とする(請求項17)。「光源」としては、半導体レーザやLEDを用いることができるが、勿論、望ましい光源は半導体レーザである。カップリングレンズによる「カップリング作用」は、光源からの光束をカップリングされる、以後の光学系の設計により適宜に設定でき、前述したように、カップリングレンズを透過した光束が平行光束となるようにすることもできし、弱い発散性の光束もしくは弱い集束性の光束とすることもできる。「偏向器」としてはポリゴンミラーを好適に利用できるほか、回転2面鏡や回転単面鏡を用いることができる。「走査結像光学系」は、1枚以上のレンズにより構成してもよいし、1枚以上の凹面鏡により構成することもでき、1以上の凹面鏡と1以上のレンズや、1以上の凹面鏡と1以上の平面鏡の組合せ等、従来から知られた適宜のものを利用することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態を説明する。前述した如く、この発明において「光源と、これに対応するカップリングレンズの対」は3対以上とするこ

ともできる。また、ホルダが保持する「光源とカップリングレンズとの対」は1対とすることも3対以上とすることもできる。以下には、光源とカップリングレンズの対が2対で、これら2対が、同一のホルダに保持される実施の形態を説明する。マルチビーム走査装置の形態としては、先に、図10に即して説明した場合に準拠するものとする。即ち、以下に説明する実施の形態において、マルチビーム走査装置は、複数光源1a、1bから放射された各発散光束を、光源の個々に対応したカップリングレンズ2a、2bによりするカップリングし、各カップリングレンズを通過した光束を、偏向反射面5Aを有する偏向器5により等角速度的に偏向させ、複数の偏向光束を共通の走査光学系6により被走査面7上に、副走査方向に互いに分離した光スポットとして集光させ、被走査面の複数走査線を同時且つ略等速度的に走査するマルチビーム走査装置である。光源装置は、複数の光源1a、1bと、これら光源の個々に対応する複数のカップリングレンズ2、2bと、光源とカップリングレンズの対を1対以上保持する1以上のホルダ8とを有し、各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するように、ホルダ8に保持された光源とカップリングレンズの位置関係を設定する光源装置であって、ホルダ8の保持部に、各カップリングレンズが接着剤により固定されるものである。

【0012】図1は、請求項1記載の光源装置の特徴部分のみを、説明図的に示している。繁雑を避けるため、混同の虞れがないと思われるものについては、図10における同一の符号を用いた。図1(a)は、カップリングレンズ2bを、ホルダ8の断面形状が弧状の保持部8c2へ、接着剤8eにより接着固定する状態を示している。図示のように、カップリングレンズ2bの周面部の、接着剤8eを塗布した「接着剤塗布領域」は、上記周面部の全周の1/2未満である。カップリングレンズ2bをホルダに接着固定する接着剤8eは「紫外線硬化樹脂」である(請求項12)。接着剤8eを周面部に塗布されたカップリングレンズ2bは、保持用治具10により上下から保持され、保持部8c2に対して光軸方向の位置を調整され、光源1bの発光部(図示されず)と光軸との位置関係を調整される。その際、接着剤塗布領域が「レンズ周面部の全周の1/2未満」であるので、図の如く、保持用治具10でカップリングレンズ2bを保持しても、接着剤8eが保持用治具10に付着して調整作業を妨げることがない。位置調整が完了したら、図示のように、紫外光U、Vを照射して、接着剤8eを硬化させる。このようにしてカップリングレンズ2bは、保持部8c2に接着固定される。図示されていないが、カップリングレンズ2aの接着固定も同様に行われることはいうまでもない。

【0013】図1(a)では、光源である半導体レーザ



1 b (図10参照)の発光部が「ホルダに対して設計通りの位置」にあり、カップリングレンズ2 bも、保持部8 c 2に対して「設計通りの位置」に取り付けられている。このとき、接着剤8 eの層の層厚は「殆ど均一」であり、温・湿度が変化した場合、カップリングレンズ2 bの光軸は、図1 (a)の左右方向(主走査方向)へは変位するが、副走査方向(図の上下方向)へは変位しない。カップリングレンズ2 bや2 a(図示されず)が、主走査方向に変位した場合、被走査面上における2つの光スポットの位置関係も主走査方向に変化する。しかし、偏向器による各偏向光束は、書込み走査部へ向かって偏向する途上、光検出器により別個に検出(所謂「同期検知」)され、検出結果に基づき、各偏向光束に対する書込み開始の時期が決定されるので、光スポットの位置関係が主走査方向に変化しても実際上の問題はない。図1 (b), (c)は、半導体レーザ1 bの発光部が、設計上の位置からずれており、この「ずれ」に応じて、カップリングレンズ2 bの光軸AXの位置を調整した場合を示している。これらの場合には、接着剤8 eの層厚は均一にはならないが、接着剤塗布領域がレンズ全周の1/2未満であるため、層厚の差は、それほど大きくなり、温・湿度の変化に伴う接着剤8 eの層の体積変化によるカップリングレンズの光軸AXの変位は、図の、矢印A1(僅かに上方への変位成分を含む)または矢印A2(下方への僅かな変位成分を含む)の方向になるが、副走査方向への光軸変位(光スポットの副走査方向の間隔を変化させる)は微小であるので、走査線ピッチが大きく乱れるには至らない。

【0014】図2は、請求項2記載の発明の実施の形態を特徴部分のみ示している。即ち、カップリングレンズ2 bの周面部に塗布された接着剤8 eの層を、主走査方向に射影した長さをL1、副走査方向に射影した長さをL2とすると、これらの大小関係が「 $L2 > L1$ 」である。図示されないカップリングレンズ2 bに関しても同様である。このようにすると、温度等の環境変化によるカップリングレンズ2 b(2 a)の副走査方向の移動量が、主走査方向の移動量よりも小さくなり、被走査面上での走査線ピッチのずれ量が小さくなる。図1および図2に即して説明した実施の形態で、2つの光源(半導体レーザ1 a, 1 b 図示されていない)と2つのカップリングレンズ2 a, 2 bは、図10に示したような、共通のホルダ8に設けられる(請求項3)。光源とカップリングレンズを共通のホルダに設けることにより、各光源と各カップリングレンズの相対的な位置関係が変化しにくくなり、被走査面上での光スポット相互のずれ量が小さくなる。もし、光源は光源同志、カップリングレンズはカップリングレンズ同志、それぞれを別のホルダに設ける場合には、2つのホルダの一方もしくは双方に変形が生じた場合に、各光源と各カップリングレンズの相対的な位置関係が大きく変化して、被走査面上での光

スポット相互の位置関係のずれ量も大きくなるおそれがある。また、図1, 図2に示した実施の形態では、2つのカップリングレンズ(カップリングレンズ2 bを図示)と共に、図10に示したように、ホルダ8の同一の突起部8 cに取り付けられる(請求項4)。このようにすると、突起部8 cに変形(例えば半導体レーザの発熱による熱変形等)が生じた場合、2つのカップリングレンズは、同じ方向に移動するので、カップリングレンズ相互の相対的な位置変動は小さくなり、被走査面上での光スポット相互のずれ量が小さくなる。図3に示す実施の形態では、2つのカップリングレンズ2 a, 2 bが、同一のホルダに形成された、異なる突起部80 a, 80 bに取り付けられ、各カップリングレンズ2 a, 2 bが各突起部80 a, 80 bに対して同じ側(図で、右側の保持部)に取り付けられている(請求項5)。このようにすると、温度等の環境変動により接着剤8 e1, 8 e2の層厚が変化しても、カップリングレンズ2 a, 2 bは、同じ方向に移動するので、カップリングレンズ2 a, 2 bの相対位置変動が小さくなり、被走査面上での光スポット相互の位置関係の変化量を小さくできる。図4においては、カップリングレンズ2 a, 2 bは、ホルダの共通の突起部8 cにおける保持部8 c1, 8 c2に設けられている。この場合には、接着剤8 e1, 8 e2の層厚が変化した場合に、光スポットは主走査方向の分離量が変化するが、副走査方向の分離量は殆ど変化しないので走査線ピッチは変動しない。図3および図4に示す実施の形態において、2つのカップリングレンズ2 a, 2 bをホルダに固定するための接着剤8 e1, 8 e2の層の、副走査方向の中心は、2つのカップリングレンズ2 a, 2 bの光軸AX a, AX bを含む平面Sの近傍に位置している(請求項6)。このようにすることにより、温度等の環境変動により接着剤8 e1, 8 e2の層の形状が変化しても、カップリングレンズ2 a, 2 bの副走査方向への移動量は小さく、被走査面上における光スポット相互の位置関係のずれ量を小さくできる。

【0015】図5 (b)に示すように、ホルダの突起部の保持部にカップリングレンズ2 a, 2 bを接着固定する接着剤8 e1, 8 e2の層の、断面形状を略同じにしても、これらの位置が、副走査方向において図のように異なっていると、温度等の環境変化があったとき、カップリングレンズ2 a, 2 bの変位の方向(矢印で示す)が逆になるため、カップリングレンズ2 a, 2 bの相対的な位置関係の変化が副走査方向に大きくなり、光スポットの副走査方向の間隔が変化して、走査線ピッチが変動する。しかるに、図5 (a)に示すように、接着剤8 e1, 8 e2の層の形状を略同一形状とし、なおかつ、副走査方向について、接着剤8 e1, 8 e2の層の位置を略同じにする(請求項7)ことにより、特に副走査方向に関して、温度等の環境変動によるカップリングレンズ2 a, 2 bの相対位置変動が小さくなり、被走査面上で

の光スポット相互のずれ量を小さくできる。因みに、図3及び図4に示す実施の形態でも「接着剤8e1, 8e2の層の形状を略同一形状とし、なおかつ、副走査方向について、接着剤の層の位置を略同じにする」という、請求項7における条件が満足されている。図3, 図4および図5に示す実施の形態において、カップリングレンズ2a, 2bを保持する「共通のホルダ」における各保持部801, 802(図3), 8c1, 8c2(図4, 図5)は「シリンダ面」であり、その曲率半径が略同一である(請求項8)。このようにすると、2つの接着剤の層の形状を略同じにすることができ、温度等の環境変動によるカップリングレンズ2a, 2bの相対位置変動が小さくなり、被走査面上での光スポットの相対的な位置ずれ量を小さくできる。上に説明した各実施の形態で、ホルダは、図10に示したホルダ8と同様のものであり、ホルダに保持されたカップリングレンズ2a, 2bの光軸は、偏向器側へ向かって、主走査方向に次第に接近する。そして、ホルダの保持部の接着面が主走査方向に「開き角」を有している。即ち、カップリングレンズ2a, 2bの光軸が偏向器側へ向かって主走査方向に次第に接近するように、ホルダの形態が定められているのである(請求項9)。カップリングレンズ2a, 2bの光軸が、偏向器側へ向かって主走査方向に次第に接近するようにするのを、「ホルダの形態により実現」する方法他に「接着剤の層を偏肉にする」ことにより実現することが考えられる。しかし、接着剤の層を偏肉にすると温度等の環境変動により、カップリングレンズの位置ずれが大きくなり、被走査面上での光スポット相互のずれ量が大きくなる。図10に示すように、ホルダ8の保持部8c1, 8c2が、主走査方向において、偏向器側へ向かって次第に接近するようにすることにより、接着剤の層を均肉にでき、温度等の環境変動によるカップリングレンズ2a, 2bの相対位置変動を小さくして、被走査面上での光スポット相互のずれ量を小さくできる。また、カップリングレンズの光軸と発光部の位置を、主走査方向に関しては概略一致させることができ「波面収差を低減させる」ことができるので、良好な光スポット径を得られる。

【0016】カップリングレンズ2a, 2bによりカップリングされた光束の主光線が、偏向器側へ向かって、主走査方向に次第に接近するようにするには、図10(a)に示すように、カップリングレンズ2a, 2bの光軸が主走査方向において「偏向器5に向かうに従い、互いに近接する」ようにホルダ8の保持態様を定める方法の他に、図6に示す如き方法がある。図6(a)において「左右方向は主走査方向」で、図面に直交する方向が副走査方向である。カップリングレンズ2a, 2bは、光軸AXa, AXbを互いに平行にして配備され、光源(半導体レーザ)の発光部q1, q2は、主走査方向において、光軸からずれている。このようにしても、

カップリングされた各光束の主光線は、偏向器側へ向かうに従い、互いに接近する。図6(b), (c)においては、左右方向が主走査方向、上下方向が副走査方向である。光源の発光部q1, q2の位置は、(b)に示すように、光軸AXa, AXbに対して「主走査方向にのみ」ずれていてもよいし、(c)に示すように、光軸AXa, AXbに対し「主・副走査方向ともに」ずれていてもよい。

【0017】但し、図6(b)の場合に、光軸AXa, AXb, 発光部q1, q2が主走査方向に1列に並んでしまうと、被走査面上に形成される光スポットは、副走査方向に分離しない。このような場合は、後述する請求項13記載の発明のように、ホルダの回転態位の調整により、光軸AXa, AXb, 発光部q1, q2の配列方向が「主走査方向に対して有限の角をなす」ようにして、2つの光スポットが副走査方向に分離するようにする。図6(c)に示す場合は、被走査面上において2つの光スポットは主・副走査方向に分離する。この場合は、発光部q1, q2の、光軸AXa, AXbからの「副走査方向のずれ」の調整により、光スポットの副走査方向の分離量を調整することができるが、この場合にも、ホルダの回転態位の調整を利用して、光スポットの副走査方向の分離量を調整したり、切り換えたりすることができる。図6に即して説明したように、カップリングレンズ2a, 2bの光軸を互いに平行にし、光源の発光部を、カップリングレンズの光軸から主走査方向にずらすことにより、カップリングされた各光束の主光線が、偏向器側へ向かうに従い互いに近接するようにできるが、各発光部とカップリングレンズとの位置関係を上記のように設定する方法としては、カップリングレンズをホルダに接着する接着剤の層を偏肉にして、カップリングレンズの光軸をずらす方法が考えられる。しかし、接着剤の層を偏肉にすると温度等の環境変動によるカップリングレンズの位置ずれが大きくなり、被走査面上での光スポット相互のずれ量が大きくなる。しかるに、請求項10記載の発明のように、ホルダの「断面形状が弧状の保持部」の曲率中心線が、ホルダに保持された光源の発光部位置と、少なくとも主走査方向にずれるようにすれば、接着剤の層を均肉にでき、温度等の環境変動によるカップリングレンズの相対位置変動を小さくして、被走査面上での光スポット相互のずれ量を小さくできる。この発明の光源装置においては、各カップリングレンズによりカップリングされた光束の主光線は、偏向器側へ向かいつつ主走査方向に次第に近接するが、これら主光線は、図10(a)に示すように、偏向器の偏向反射面近傍において、主走査方向において交わるようにするのが良い(請求項11)。このようにすると、カップリングされた各光束も「偏向反射面の近傍で主走査方向において交叉する」ことになるので、偏向器における偏向反射面を小さくでき、偏向器自体の小型化が可能にな



るからである。

【0018】図7は、請求項13記載の光源装置の、実施の1形態を説明するための図である。光源としての半導体レーザ1a、1b（図示されず）と、カップリングレンズ2a、2b及び、図示されないアパーチャを保持したホルダは、その円筒状部分8Bを不動部材（この例では、ホルダを取付けられる光学系ハウジング）の壁面部90（の円形状の孔）に外側から回転自在に嵌装され、円筒状部分8Bの軸（図面に直交する方向である）の回りに回転自在となっている。円筒状部分8Bには、バネ部材100が巻きかけられている。バネ部材100の一端は、円筒状部分8Bに形成された係止部8Dに係止され、他端部は、上記不動部材の底面91に弾性的に圧接している。バネ部材100の弾発力は、ホルダ8に「不動部材に対して時計回りの回転モーメント」を作用させるので、この回転モーメントに釣り合う力：Fを、ホルダ8に作用させることにより、ホルダ8の回転態位を調整できる。即ち、図7（a）に示す実施の形態では、1つのホルダ8が、光源とこれに対応するカップリングレンズとの対を複数対保持し、ホルダ8が「少なくとも副走査方向に略直交し、主走査方向と平行でない回転軸」のまわりに回転可能で、ホルダの回転調整機構（バネ部材100および力：Fを作用させる適宜の機構）を有する（請求項13）。図7（b）は、被走査面上に形成された光スポットSPa（光源1aからの光束による光スポット）と、光スポットSPb（光源1bからの光束による光スポット）を示している。ホルダ8を、上記の如くに回転させると、光スポットSPa、SPbの配列方向が主走査方向となす角： $\theta$ を変化させることができるので、上記力：Fの調整による「ホルダ8の回転態位の調整」により、走査線ピッチ：Pを調整することができる。

【0019】走査線ピッチ：Pが、唯一通りに設定されている場合であれば、図8に示すように、不動部材92に螺装した調整螺子93の先端部を、ホルダ8の基部に形成された係合突起8Eに当接させ、調整螺子93の調整により、ホルダ8（図示されないバネ部材により時計方向の回転モーメントを与えられている）の回転態位を調整して所望の走査線ピッチを設定すればよい。即ち、図8に示す実施の形態では、光源装置は、ホルダ8を所定の回転軸の回りに回転可能に保持するホルダ保持部材（前述のハウジング等の不動部材）と、ホルダ8に一端を固定され、他端をホルダ保持部材に当接するように設けられ、撓むことにより、ホルダに（図面に直交する方向の）回転軸の回りの所定方向の回転モーメントを作用させるバネ部材（前述のバネ部材100）と、バネ部材による回転モーメントによるホルダの回転を阻止するとともにホルダの回転態位を調整する調整機構8E、92、93とを有する（請求項14）。なお、調整螺子93は、調整後、必要に応じて接着剤等で固定することが

できる（請求項15）。このような構成により、部品点数が少なく、簡単な構成で走査線ピッチの高精度な調整が可能となる。

【0020】あるいはまた、図9に示すように、時計方向の回転モーメントを与えられているホルダ8の基部に設けられた係合突起8E'に、ステッピングモータ95のアクチュエータ96を当接させ、ステッピングモータ95により、画素密度に応じてホルダ8の回転態位を調整すれば、簡単な構成で画素密度に応じた走査線ピッチの切り替えが可能になる。即ち、図9の実施の形態では、ホルダの回転態位が、調整機構95、96により、画素密度に応じて切り替えられる（請求項16）。

【0021】上に、種々の実施の形態を説明した光源装置は、図10に示すマルチビーム走査装置の光源装置として使用できることは明らかであり、このようなマルチビーム走査装置は、この発明のマルチビーム走査装置（請求項17）の実施の形態となる。

【0022】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、新規なマルチビーム走査装置とその光源装置を実現できる。この発明の光源装置では、カップリングレンズをホルダに接着固定する接着剤の層が、温・湿度等の変化で体積変化を生じても、走査線ピッチへの影響が小さい。従って、このような光源装置を用いる、この発明のマルチビーム走査装置によれば、温・湿度等の環境変動に拘らず、常に良好な光走査が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図2】請求項2記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図3】請求項5記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図4】請求項6記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図5】請求項6記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図6】請求項10記載の発明の光源装置の、実施の1形態の特徴部分を説明するための図である。

【図7】請求項13、14記載の発明の光源装置の、実施の1形態を説明するための図である。

【図8】請求項15記載の発明の光源装置の実施の1形態を説明するための図である。

【図9】請求項16記載の発明の光源装置の実施の1形態を説明するための図である。

【図10】マルチビーム走査装置と、発明が解決しようとする課題を説明するための図である。

【符号の説明】

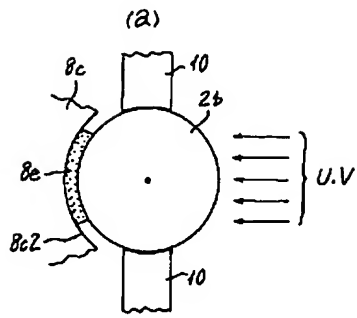
2b      カップリングレンズ

8c      ホルダの突起部

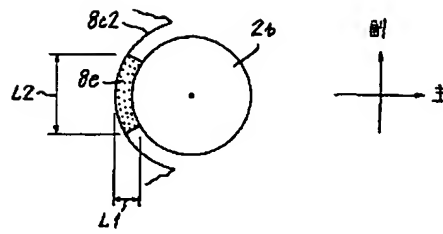
8C2 ホルダの保持部

8e 接着剤（紫外線硬化性樹脂）

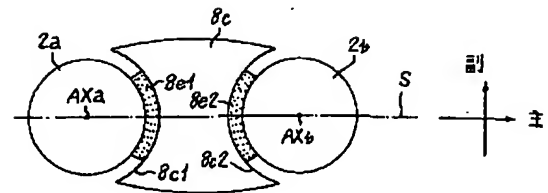
【図1】



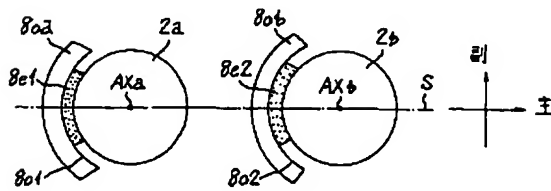
【図2】



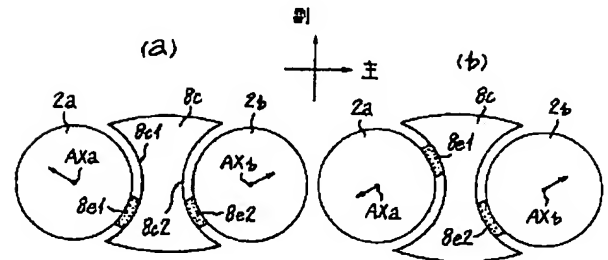
【図4】



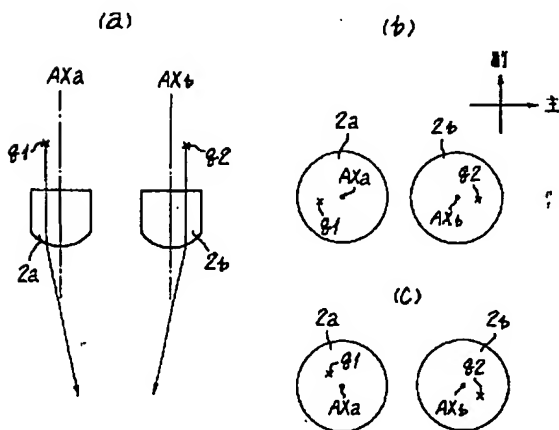
【図3】



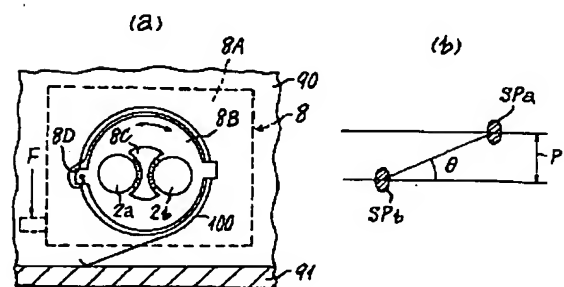
【図5】



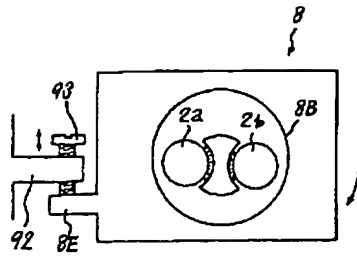
【図6】



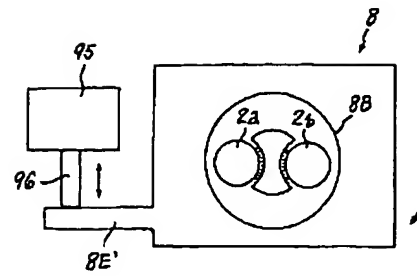
【図7】



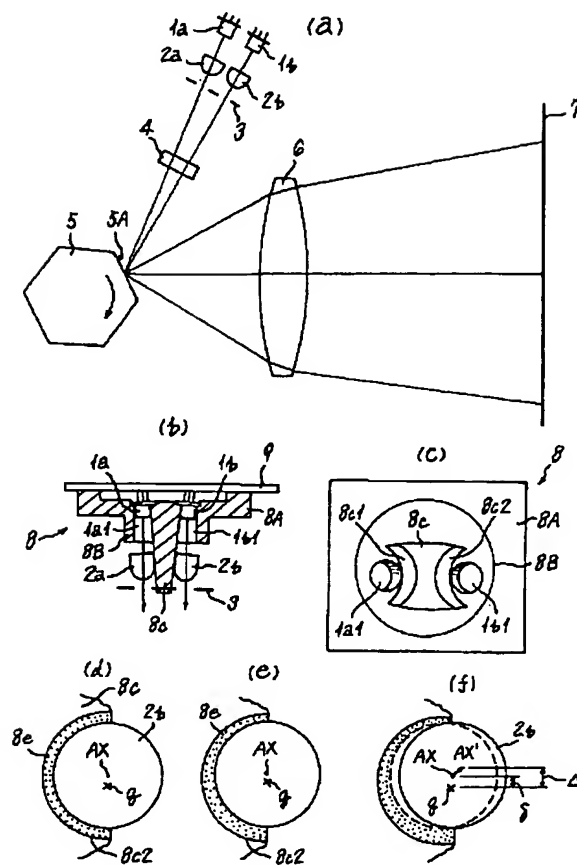
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 智宏  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式  
会社リコー内

Fターム(参考) 2H045 BA22 DA02 DA04